

# PRV

PATENT- OCH REGISTRERINGSVERKET  
Patentavdelningen

PCT/SE04/01063

## Intyg Certificate

Härmed intygas att bifogade kopior överensstämmer med de handlingar som ursprungligen ingivits till Patent- och registreringsverket i nedannämnda ansökan.

*This is to certify that the annexed is a true copy of the documents as originally filed with the Patent- and Registration Office in connection with the following patent application.*



(71) Sökande                      *Ortic AB, Borlänge SE*  
Applicant (s)

(21) Patentansökningsnummer    *0302082-3*  
Patent application number

REC'D 09 AUG 2004

WIPO

PCT

(86) Ingivningsdatum                      *2003-07-10*  
Date of filing

*Stockholm, 2004-07-14*

*För Patent- och registreringsverket*  
*For the Patent- and Registration Office*

  
Gunilla Larsson

Avgift  
Fee

**PRIORITY DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

Ink. t. Patent- och reg.verket

2003 -07- 1 0

Huvudfaxen Kassen

**Maskin för krökning av långa produkter och sätt att och styra en sådan maskin****Uppfinningens område**

Föreliggande uppfinning hänför sig till ett sätt att processövervaka och styra en maskin för kontinuerlig krökning av långa produkter till en förutbestämd radie. Uppfinningen hänför sig också till en maskin för kontinuerlig krökning av långa produkter till en förutbestämd radie, innefattande en krökningsanordning och en matningsanordning för matning av den långa produkten genom krökningsanordningen.

**Uppfinningens bakgrund**

När man kontinuerligt kröker en lång produkt av metall får man en återfjädring som medför att krökningsradien inte blir den önskade om man inte vid maskinens inställning tagit hänsyn till återfjädringen. Återfjädringen är olika för olika metaller och stålsorter och kan även variera inom exempelvis en stålsort, vilket kan medföra dålig noggrannhet

**Uppfinningens syfte**

Det är ett ändamål med uppfinningen att kunna kröka en lång produkt med stor noggrannhet i krökningsradien.

**Kort beskrivning av ritningen**

Figuren visar schematiskt och fragmentariskt, som ett utföringsexempel av uppfinningen, en toppvy av en maskin under kontinuerlig krökning av en lång produkt.

**Beskrivning av visat exempel på uppfinningen**

Figuren visar en lång produkt 11 som kan vara en stålprodukt under kontinuerlig krökning i en krökmaskin. Den långa produkten är visad som en U-balk eller som en stålplåt med uppvikta sidor. Krökmaskinen visas ytterst fragmentariskt och schematiskt. Den har en matningsanordning i form av två motordrivna rullar 12,13 som matar den

långa produkten genom maskinen. Maskinen har en första fast rulle 14 som anligger mot ena sidan av den långa produkten och en rulle 15 som är inställbar och anligger mot den långa produktens andra sida. En tredje rulle 16 är förskjutbar medelst ett kraftorgan 17 till och från den långa produkten som visas av pilen för att kröka produkten till önskad radie när produkten matas genom de tre rullarna 14, 15, 16.

Tre beröringsfria parallellt anordnade avståndsmätare i form av lasergivare 20, 21, 22 som är fästa på en gemensam ram 23. Ramen 23 är monterad i styrskenor 24, 25 så att den är förskjutbar mot och från den långa produkten 11. Lasergivarna mäter avståndet till tre distinkta punkter längs en krökt yta på den långa produkten. Lasergivarna är kopplade till en processor 26 och denna processor 26 är kopplad att styra kraftorganet 17.

Avståndet mellan lasergivarnas 20, 21 parallella mätstrålar och mellan lasergivarnas 21, 22 parallella mätstrålar är lika och har betecknats "d" i figuren. Lasergivarnas 20, 21, 22 uppmätta avstånd har betecknats "y<sub>1</sub>", "y<sub>2</sub>", "y<sub>3</sub>".

Processorn 26 beräknar verklig krökningsradie utifrån de fasta avstånden mellan mätstrålarna och de tre uppmätta avstånden "y" och jämför den beräknade verkliga krökningsradien (ärvärdet) med den önskade radien (börvärdet) och styr kraftorganet 17 att lyfta rullen 16 till en position som ger en verklig beräknad krökningsradie som överensstämmer med den önskade.

Radien kan beräknas enligt den kända generella formeln  $1/R = y''/(1+(y')^2)^{3/2}$ .

För de små avstånden mellan mätstrålarna kan cirkelns ekvation  $x^2 + y^2 = R^2$  ersättas med ett andragradspolynom  $y=f(x)$ , dvs  $y=a + bx + cx^2$  och man får tre ekvationer med tre obekanta. Detta andragradspolynom kan relativt enkelt deriveras och ger  $y'=b + 2cx$  och  $y''=2c$ . Man kan lämpligen välja ett rätvinkligt koordinatsystem med y-axeln parallell med laserstrålarna och origo i mätstrålens y<sub>1</sub> början så att

$x_1 = a$ ,  $x_2 = d$ ,  $x_3 = 2d$  där x-värdena således är värdena för de tre laserstrålarna utmed abscissan.

Man får då ekvationsystemet

$$y_1 = a$$

$$y_2 = a + bd + cd^2$$

$$y_3 = a + b(2d) + c(2d)^2$$

Ink. t. Patent- och reg.verket

2003 -07- 1 0

Huvudfaxen Kassein

Den ovannämnda generella formeln för cirkelns radie ger

$$R = (1 + (y'')^2)^{3/2} / Y'' \text{ som blir } R = (1 + (b+2cd)^2)^{3/2} / 2c$$

Den verkliga cirkelradien kan således enkelt beräknas genom en approximation som ger ett fel på bara någon procent eftersom avståndet mellan de tre laserstrålarna är förhållandevis litet. Avståndet kan lämpligen vara omkring 200 mm mellan två laserstrålar.

Lasergivare för mätning av avstånd har ett förhållandevis litet mätområde men eftersom det enbart är relationen mellan mätvärdena  $y$  som är intressant kan ramen 23 på vilken mätarna är monterade förflyttas längs sina styrskenor 24,25 utan att det inverkar på beräkningen.

Takplåt med stående skarv (standing seam) där plåtarnas uppstående längsgående kanter avslutas med vulster som snäpps ihop används normalt bara som raka plåtar. SE 0103229-1 och PCT/SE02/01689 anvisar emellertid ett sätt och en maskin för att kröka sådana plåtar. Man valsar de uppstående kanterna tunnare mot vulsterna för att få en krökning som är anpassad för ett konvext tak, exempelvis ett kupoltak eller valsar de uppstående kanterna i stället tunnare mot botten när man önskar en krökning anpassad för ett konkavt tak. Vid denna tillämpning för takplåt kan verkliga krökningsradien variera tämligen mycket från den önskade på grund av spänningar i den rullformade plåten. Föreliggande uppfinning har därför särskild betydelse för den produkten. Man kan tillämpa uppfinningen direkt på maskinen som visas i dessa patentansökningar, men man kan lämpligen komplettera den i referenserna visade maskinen med böjningsrullarna 15 och 16 som visas i föreliggande ansökning. Dessa rullar anordnas då efter valsningsrullarna och ger en sista böjning för slutjustering av krökningsradien. Man kan styra både valsningsrullarna och rullen 15 i beroende av den

Ink. t. Patent- och reg.verket

2003 -07- 1 0

Huvudfaxen Kassen

4

beräknade verkliga krökningsradien eller bara styra rullen 15 på detta sätt.

Krökningsanordningen kommer i detta fall att innefatta både valsningsrullarna enligt ovan anförda skrifter och böjningsrullarna 15 och 16. Maskinen enligt ovan angivna skrifter beskrivs inte utan hänvisning görs till skrifterna.

P  
A  
T  
E  
N  
T  
B  
Y  
R  
A

Ink. t. Patent- och reg.verket

2003 -07- 1 0

Huvudfaxen Kassen

**Patentkrav**

1. Sätt att processövervaka och styra en maskin för kontinuerlig krökning av långa produkter (11) till en förutbestämd radie,  
**kännetecknad av att**  
man använder tre parallella beröringsfria avståndsmätare (20-22) och mäter avstånden till den krökta ytan på produkten(11), beräknar verkliga krökningsradien utifrån de fasta avstånden mellan mätarna och de uppmätta avstånden samt styr maskinens inställning i beroende av beräknad verklig radie i förhållande till önskad radie.
2. Sätt enligt patentkrav 1, **kännetecknat av att** man använder lasergivare (20-22).
3. Sätt enligt patentkrav 1 eller 2, **kännetecknat av att** man för beräkningen approximerar krökningsradien mellan mätpunkterna med ett andragradspolynom.
4. Sätt enligt något av föregående patentkrav tillämpat för krökning av takplåt med uppstående höga kanter, **kännetecknat av att** man i ett processteg först valsar de uppstående kanterna tunnare antingen mot dess botten eller topp och sedan slutjusterar krökningen med en rulle (15) som pressas mot plåten.
5. Maskin för kontinuerlig krökning av långa produkter till en förutbestämd radie, Innefattande en krökningsanordning och en matningsanordning för matning av den långa produkten genom krökningsanordningen  
**kännetecknad av**  
tre parallella beröringsfria avståndsmätare för mätning av avstånden till den långa produktens krökta yta, en processor kopplad till avståndsmätarna för beräkning av verkliga krökningsradien och kopplad att styra maskinens inställning i beroende av beräknad verklig krökningsradie i förhållande till önskad radie.

Ink. t. Patent- och reg.verket

2003 -07- 1 0

Huvudfaxen Kassa

**6. Sammandrag**

Man processöverbakar och styr en maskin för kontinuerlig krökning av långa produkter till en förutbestämd radie genom att man använder tre parallella beröringsfria avståndsmätare (laserglivare) och mäter avstånden till den krökta ytan på produkten, beräknar verkliga krökningsradien utifrån de fasta avstånden mellan mätarna och de uppmätta avstånden samt styr maskinens inställning i beroende av beräknad verklig radie i förhållande till önskad radie. Maskinen innefattar en processor för att göra denna beräkning och styra krökningsanordningen.

Ink. t. Patent- och reg.verket  
2003 -07- 1 0  
Huvudfaxen Kassan

